

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Gebrauchsmuster**
10 **DE 296 19 160 U 1**

21	Aktenzeichen:	296 19 160.4
22	Anmeldetag:	7. 11. 96
47	Eintragungstag:	13. 2. 97
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	27. 3. 97

61 Int. Cl.⁶:
F 27 B 9/00
B 23 K 1/008
B 05 D 3/00
F 26 B 3/30
H 05 K 3/34

DE 296 19 160 U 1

30 Innere Priorität: 32 33 31
07.11.95 DE 195414349

73 Inhaber:
Heraeus Noblelight GmbH, 63450 Hanau, DE

74 Vertreter:
Staudt, A., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Ass., 63674
Altenstadt

54 Infrarot-Durchlauföfen-System

296 19 160 U 1

Hanau, den 07.11.1996
HQSCS/Sta/ls/p0037_4.sam

Gebrauchsmusteranmeldung

Heraeus Noblelight GmbH

Infrarot-Durchlaufofen-System

Die Erfindung betrifft ein Infrarot-Durchlaufofen-System zum Aufschmelzlöten von elektronischen Bauelementen auf Substraten oder zum Trocknen und Härten von Beschichtungen auf Substraten, mit einem Gehäuse, das einen langgestreckten Behandlungsraum umfaßt, durch den die Substrate auf einem Träger aufliegend bewegt werden, und der mindestens teilweise von mehreren, in Längsachsenrichtung des Behandlungsraumes gesehen hintereinander angeordneten, gegeneinander austauschbaren Baueinheiten gebildet ist, deren Außenabmessungen in Richtung der Längsachse des Behandlungsraumes gleich groß sind, und die mit baugleichen Haltemitteln zur Halterung im Behandlungsraum versehen sind.

Ein Infrarot-Durchlaufofen mit diesen Merkmalen ist aus der CH-A 683 736 bekannt. Bei dem dort beschriebenen Ofen handelt es sich um einen sogenannten "Reflow-Ofen", zum verlöten von elektrischen Bauelementen auf Leiterplatten. Für den Transport der Leiterplatten durch den Heizraum des Ofens ist ein sowohl für Infrarotstrahlung als auch für Gase durchlässiges Förderband vorgesehen. Der Heizraum wird bei dem bekannten Durchlaufofen von kassettenartig ausgebildeten Infrarotstrahlern gebildet, die bei Bedarf gegeneinander einfach austauschbar oder ersetzbar sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Infrarot-Durchlaufofen-System anzugeben, bei dem ein Infrarot-Durchlaufofen an unterschiedliche Betriebsweisen durch einfache Umbaumaßnahmen flexibel angepaßt werden kann.

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem eingangs genannten Infrarot-Durchlaufofen erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als Baueinheiten ein Infrarotstrahler-Modul und ein Luftumwälz-Modul vorgesehen sind. Das erfindungsgemäße Infrarot-Durchlaufofen-System kann einen oder mehrere Infrarotstrahler-Module und/oder einen oder mehrere Luftumwälz-Module umfassen.

Der Behandlungsraum weist üblicherweise eine durch die jeweilige Funktion des Durchlaufofens vorgegebene Länge auf, die in der Regel einem Vielfachen der Abmessung der Module parallel zur Längsachse des Behandlungsraumes entspricht. Diese Abmessung, im folgenden als "Länge" bezeichnet, ist bei allen Modulen gleich groß. Dadurch wird deren gegenseitige Austauschbarkeit gewährleistet. Hierzu sind die Module außerdem mit jeweils baugleichen Haltemitteln für ihre Halterung im Behandlungsraum versehen. Die Anordnung der Module zueinander und ihre Reihenfolge im Behandlungsraum ist daher flexibel und kann leicht an die jeweiligen Erfordernisse angepaßt werden.

Die Besonderheit des erfindungsgemäßen Infrarot-Durchlaufofen-Systems liegt somit in dessen Flexibilität. So kann beispielsweise ein ausschließlich mit Infrarot-Strahler-Modulen bestückter Durchlauf-Ofen, der zum Trocknen und Aushärten von Lacken oder Klebstoffen verwendet wird, durch teilweisen oder vollständigen Austausch der Infrarot-Strahler-Module durch Luftumwälz-Module in einen Durchlauf-Ofen umgestaltet werden, der insbesondere als "Re-flow-Ofen" vorteilhaft ausgebildet ist. Dies wird dadurch ermöglicht, daß im Rahmen des erfindungsgemäßen Durchlaufofen-Systems die beiden genannten Module austauschbar zur Verfügung stehen.

Vorteilhafterweise sind das Infrarotstrahler-Modul und das Luftumwälz-Modul sowohl in bezug auf ihre Länge als auch in bezug auf ihre Breite baugleich ausgebildet, wobei die Länge und die Breite diejenigen Außenabmessungen sind, die eine parallel zum Träger verlaufende Ebene aufspannen.

Im Hinblick auf eine einfache Austauschbarkeit der Module hat es sich bewährt, am Gehäuse des Durchlauf-Ofens in regelmäßigen, gleichen Abständen Halteelemente vorzusehen, in denen oder an denen die Module gehalten werden.

Besonders geeignet in dieser Hinsicht ist auch eine steckbare Ausbildung der Module.

Das erfindungsgemäße Durchlauf-Ofen-System wird weiter vervollständigt bei einer Ausführungsform, bei der als weitere Baueinheit mindestens ein Kühl-Modul vorgesehen ist. Das Kühl-Modul ist sowohl in bezug auf seine Länge, als auch in bezug auf die Ausbildung mit Haltemitteln zur Halterung im Behandlungsraum baugleich zu den übrigen Modulen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Patentzeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher erläutert. In der Zeichnung zeigen in schematischer Darstellung im einzelnen

Figur 1 einen modular aufgebauten SMD-Ofen zum Härten von Beschichtungen auf Substraten in einem Längsschnitt und

Figur 2 einen modular aufgebauten SMD-Ofen zum Härten und zum Verlöten von Substraten in einem Längsschnitt.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 1 und 2 umfaßt das Infrarot-Durchlaufofen-System einen SMD-Ofen sowie unterschiedliche austauschbare Module, die im nachfolgenden näher erläutert werden, und die in einem Gehäuse 1, das den Behandlungsraum 24 teilweise begrenzt, gehalten werden.

Das Gehäuse 1 besteht aus einem oberen Gehäuseteil 2 und einem unteren Gehäuseteil 3, wobei zwischen dem oberen Gehäuseteil 2 und dem unteren Gehäuseteil 3 ein Transportband 4 zur Aufnahme von Substraten (in den Figuren nicht dargestellt) angeordnet ist, das in Richtung des Richtungspfeiles 5 durch den SMD-Ofen bewegbar ist. Das Transportband 4 tritt an einer Einlaßschleuse 6 in den SMD-Ofen ein und verläßt ihn an der Auslaßschleuse 7. Oberhalb des Transportbandes 4 sind mehrere Infrarotstrahler-Module 8 (im folgenden als IR-Module bezeichnet) angeordnet. Die IR-Module 8 weisen einen Rahmen 9 auf, an dem ein Reflektor 10 gehalten ist, mittels dem die Strahlung mehrerer Infrarotstrahler 11 in Richtung auf das Transportband 4 gerichtet wird. Die elektrischen Anschlüsse für die Infrarotstrahler 11 werden über einen Klemmblock 12 aus dem IR-Modul 8 herausgeführt.

Zur Halterung der IR-Module 8 weist das obere Gehäuseteil 2 mehrere, über die Länge des Behandlungsraums 24 gleichmäßig verteilte, U-förmige Halteschienen 13 auf, die parallel zum Transportband 4 und senkrecht zur Transportrichtung 5 verlaufen. In die Halteschienen 13 sind die IR-Module 8 eingehängt oder eingesetzt. Hierzu ist der Rahmen 9 jedes Infrarotstrahler-Moduls 8 an seiner Oberseite mit einem senkrecht nach unten abgewinkelten Haltewinkel 14 versehen, der beiderseits jedes IR-Moduls 8 mit entsprechenden Halteschienen 13 korrespondiert.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist am Ende des SMD-Ofens ein Kühl-Modul 15 angeordnet, bei dem innerhalb eines Gehäuses 16 ein Ventilator 17 angeordnet ist, der von einem außerhalb des Gehäuses 16 angeordneten Motors 18 angetrieben wird. An seiner Unterseite ist das Kühl-Modul 15 mit vertikal orientierten Gasauslaßdüsen 19 versehen.

Die seitlichen Abmessungen der Module 8, 15 sind jeweils gleich und betragen 500 mm x 600 mm. Aufgrund ihrer steckbaren bzw. hängenden Halterung mittels der Halteschienen 13 sind

die Module 8, 15 leicht nach oben abnehmbar und einsetzbar, so daß der Austausch defekter Module 8, 15 ohne großen Aufwand möglich ist. Zudem erleichtert die modulare Bauweise des SMD-Ofens den Austausch der Module 8, 15 untereinander, so daß die Arbeitsweise des SMD-Ofens an die jeweiligen Erfordernisse optimal angepaßt werden kann.

Unterhalb des Förderbandes 4 sind Kühlelemente 20 vorgesehen, mittels denen die von den Infrarotstrahlern 11 erzeugte Wärme abgeführt werden kann. Die seitlichen Abmessungen der Kühlelemente 20 entsprechen denjenigen der Module 8, 15. Der in Figur 1 schematisch dargestellte SMD-Ofen ist besonders zum Härten von Lacken und Klebstoffen ausgelegt. Durch den Austausch weniger Module kann dieser in einen SMD-Ofen umgebaut werden, der sowohl zum Aushärten von Lacken und Klebstoffen als auch zum Wiederaufschmelzen von Lotpasten geeignet ist.

Ein solcher SMD-Ofen ist in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 dargestellt. Sofern in der Darstellung des SMD-Ofens gemäß Figur 2 die gleichen Bezugsziffern wie in der Darstellung gemäß Figur 1 verwendet sind, so kennzeichnen diese Bezugsziffern gleiche oder äquivalente Bauteile des SMD-Ofens, wie sie anhand von Figur 1 bereits erläutert sind.

An der Eingangsseite des SMD-Ofens gemäß Figur 2 ist anstelle des in Figur 2 dargestellten IR-Moduls ein sogenanntes FC-Modul 21 ("Forced Convection - Modul") angeordnet. Das FC-Modul 21 dient der Gas- bzw. der Luftumwälzung innerhalb des Behandlungsraumes 24 und einer gleichmäßigen Erwärmung des Substrates aufgrund von Konvektion. Es umfaßt ein Außengehäuse 22, in dem ein mittels eines Motors 18 angetriebener Ventilator 17 angeordnet ist. An seiner Unterseite ist das FC-Modul 21 mit einer Vielzahl von Schlitzdüsen 23 versehen, wobei die Schlitze der Schlitzdüsen 23 parallel zum Förderband 4 und senkrecht zu dessen Bewegungsrichtung 5 verlaufen.

Die Leistung der FC-Module 21 beträgt ca. 6 KW. Im Bereich des 1. FC-Moduls 21 erfolgt eine gleichmäßige Aufheizung der auf dem Transportband 4 angeordneten Leiterplatten auf ca. 150 °C, im Bereich des 2. FC-Modul 21 sowie im Bereich des, in Transportrichtung 5 gesehen, nachgeordneten IR-Moduls 8, wird diese Temperatur gehalten, um eine möglichst gleichmäßige Temperaturverteilung im Behandlungsraum zu erzeugen. In dem nachfolgenden Modul, bei dem es sich im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 wiederum um ein FC-Modul 21 handelt, erfolgt bei einer Betriebsweise des Ofens als "Reflow"-Ofen ein Aufschmelzen der Lotpaste, während bei einer Betriebsweise des Ofens als Aushärtöfen für Lacke oder für Kleber in diesem Modul 21 das Aushärten erfolgt. Bei dem 5. Modul handelt es sich um ein Kühl-Modul 15, das dem Abkühlen des Substrates dient.

Die modulare Bauweise des SMD-Ofens erlaubt eine flexible Anpassung des Ofens an sich ändernde Erfordernisse. So kann beispielsweise das IR-Modul 8 auf einfache Weise ersetzt werden, beispielsweise durch ein Leer-Modul (nicht dargestellt), das bis auf das Abdichten des Behandlungsraumes 24 keinerlei Funktionselement beinhaltet, oder durch ein weiteres FC-Modul 21.

09.11.96

Hanau, den 07.11.1996
HQSCS/Sta/Is/p0037_3.sam

Gebrauchsmusteranmeldung

Heraeus Noblelight GmbH

Infrarot-Durchlaufofen-System

Schutzansprüche

1. Infrarot-Durchlaufofen-System zum Aufschmelzlöten von elektronischen Bauelementen auf Substraten oder zum Trocknen und Härten von Beschichtungen auf Substraten, mit einem Gehäuse, das einen langgestreckten Behandlungsraum umfaßt, durch den die Substrate auf einem Träger aufliegend bewegt werden, und der mindestens teilweise von mehreren, in Längsachsenrichtung des Behandlungsraumes gesehen, hintereinander angeordneten, gegeneinander austauschbaren Baueinheiten gebildet ist, deren Außenabmessungen in Längsachsenrichtung des Behandlungsraumes gesehen gleich groß sind, und die mit baugleichen Haltemitteln zur Halterung im Behandlungsraum versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß als Baueinheiten ein Infrarotstrahler-Modul (8) und ein Luftumwälz-Modul (21) vorgesehen sind.
2. Infrarot-Durchlaufofen-System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Infrarotstrahler-Modul (8) und das Luftumwälz-Modul (21) in Bezug auf ihre Länge und Breite baugleich ausgebildet sind, wobei die Länge und die Breite diejenigen Außenabmessungen sind, die eine parallel zum Träger (4) verlaufende Ebene aufspannen.
3. Infrarot-Durchlaufofen-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Gehäuse (1) in regelmäßigen, gleichen Abständen Halteelemente (13) vorgesehen sind, in denen oder an denen die Module (8; 15; 21) gehalten werden.
4. Infrarot-Durchlaufofen-System nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Module (8; 15; 21) steckbar ausgebildet sind.

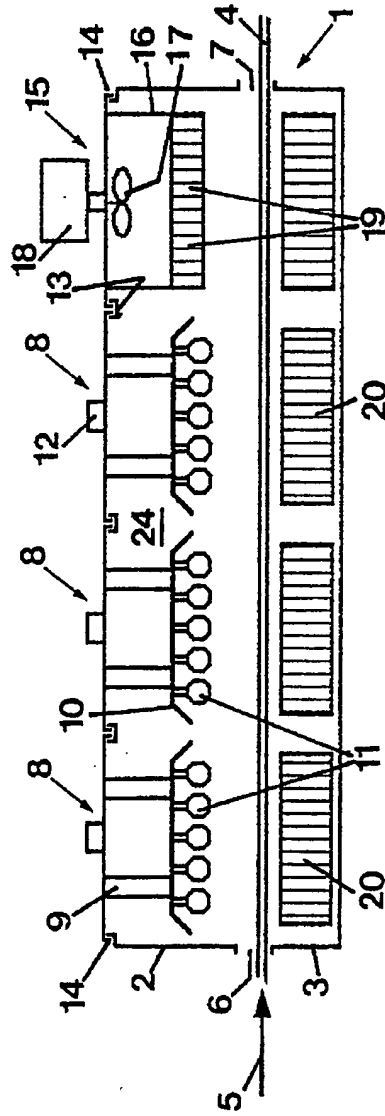


Fig. 1

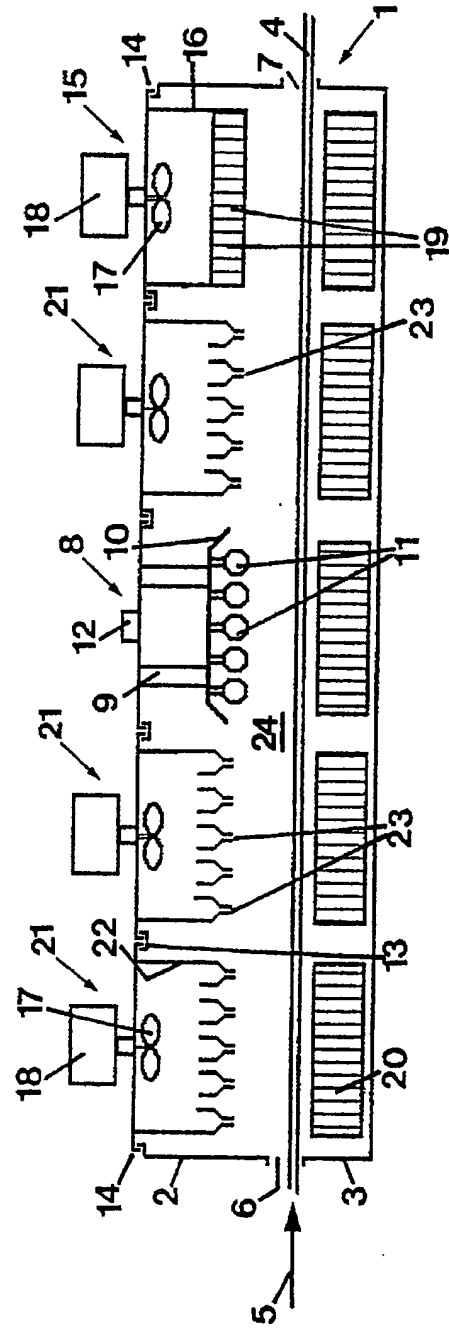


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.